

Betonkeverék és frissbeton

Betonkeverék:

- megkevert nyers beton
- cementkötés még nem észlelhető
- zsaluzatba még nem dolgozták be

Frissbeton:

- betömörített kiindulási anyag
- tulajdonságai befolyásolják a megszilárdult beton tulajdonságait

A betonkeverék jellemzői:

- keverési arány
- víz-cement tényező
- bedolgozási tényező
- konzisztencia

Keverési arány

A betonalkotók tömegaránya,
a cement tömegéhez viszonyítva
cement : víz : adalék = 1 : 0,5 : 5

Víz-cement tényező

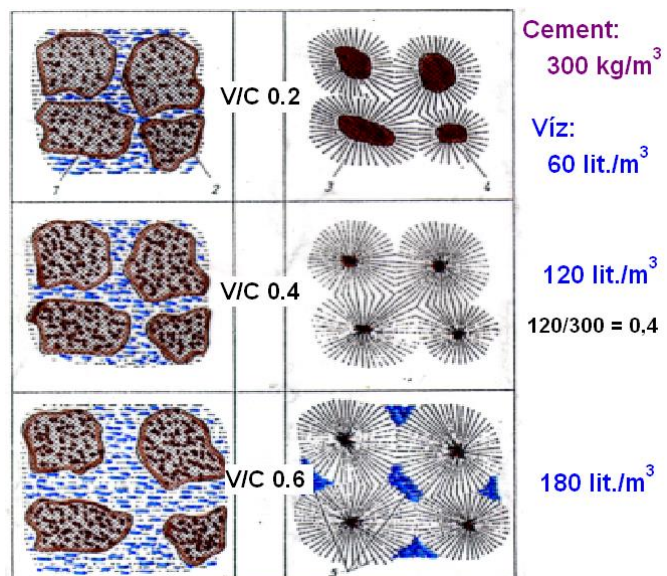
A víz és a cement tömegének aránya: $X = V/C$

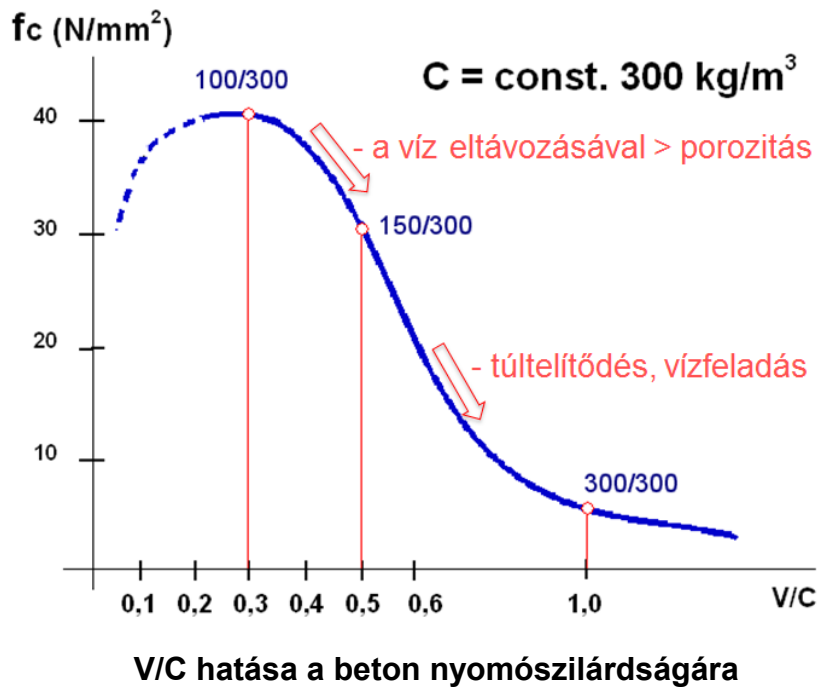
$$V = V_{kev.} + V_{ad.fel.} - V_{ad.1ó.} - V_{pár.} \text{ (lit./m}^3\text{)}$$

$V_{kev.}$ - betonkeveréshez használt víz
 $V_{ad.fel.}$ - nedvesség tartalom V_f m%
 $V_{ad.1ó.}$ - 1órás vízfelvétel m%
 $V_{pár.}$ - párolgási veszteség (lit./m³)
 C = cement tömege kg/m³

A víz-cement tényező hatása:

- ~ a cement hidratációjára
- ~ a beton szilárdságára
- ~ a beton zsugorodására





Bedolgozási tényező (β):

$$\beta = V_{\text{láda(adalék)}} / V_{\text{frissbeton}} \quad \beta > 1 \div 1,2$$

- Befolyásolják:
- adalékanyag hézagterfogata
 - konzisztencia (vízmennyiség)
 - bedolgozás mértéke (levegő tar)

$$C \text{ tömörítési mérték} = V_{\text{lazabeton}} / V_{\text{tömörbeton}}$$



Utólagos vízadagolás és átkeverés hatása a beton tulajdonságára



Frissbeton konzisztenciája

Konzisztencia: - a friss betonkeverék mozgékonyága
 - bedolgozási munkaigénye, folyékonyága
 - mérőeszkővel vizsgálva, számszerű adat

Konzisztenciák jelölései: AFN - alig földnedves
 FN - földnedves
 KK - kissé képlékeny
 K - képlékeny
 F - folyós
 Ö - önthető



Konzisztencia osztályok

Roskadási osztályok: S1; S2; S3; S4; S5
Területi osztályok : F1; F2; F3; F4; F5; F6
VEBE osztályok : V0; V1; V2; V3; V4
Tömörítési osztályok: C0; C1; C2; C3

Konzisztenciamérő eszközök:

1. Abrams-féle roskadásmérő kúp (S)
2. Területést mérő ejtőasztal (F)
3. Vebe méter, vibrációs idő (V)
4. Walz-féle tömörítés mérő edény (C)



Konzisztencia	MSZ 4714 szerint	Konzisztencia osztályok MSZ 4798-1 szerint	
	Roskadás (mm)	Roskadási osztályok	Roskadási mérték, mm
	KK 20 - 40	S1	10 - 40
	K 41 - 100	S2	50 - 90
	F > 100	S3	100 - 150
		S4	160 - 210
	S5*		220 ≤
	Terület (cm)	Területi osztályok	Területi mérték, mm
	FN < 35	F1*	≤ 340
	KK 36 - 42	F2	350 - 410
	K 43 - 50	F3	420 - 480
	F > 50	F4	490 - 550
		F5	560 - 620
	F6*		630 ≤
	Átfarmálás (sec)	VEBE osztályok	VEBE-méteres átfarmálási idő, s
	FN 50 - 21	V0*	≥ 31
	KK 20 - 8	V1	30 - 21
	K 7 - 3	V2	20 - 11
		V3	10 - 6
	V4*		5 - 3
	Tömörödés	Tömörítési osztályok	Tömörítési mérték
	FN 0,70 - 0,75	C0*	≥ 1,46
	KK 0,76 - 0,85	C1	1,45 - 1,26
	K 0,86 - 0,92	C2	1,25 - 1,11
	F 0,93 - 0,97	C3	1,10 - 1,04

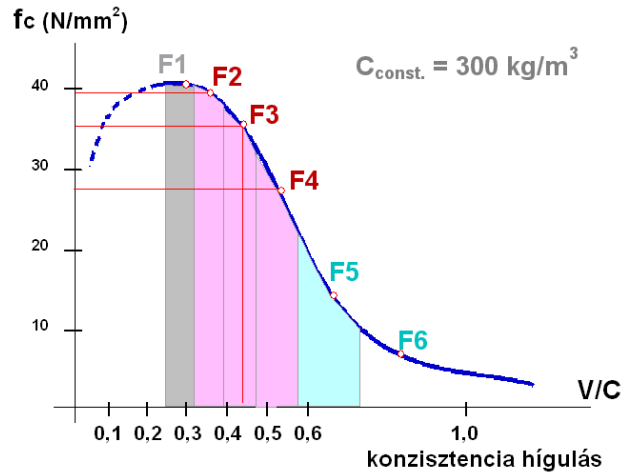
Konzisztencia mérőszámok összehasonlítása

Konzisztencia hatása:

- ~ a beton szilárdságára
- ~ a beton bedolgozhatóságára

Konzisztenciát meghatározzák:

- ~ a tömörítési módszer
- ~ vb. szerkezet mérete és alakja
- ~ a vasalás sűrűsége
- ~ zsaluzat



A bedolgozott frissbeton jellemzői

Készítési testsűrűség: $\rho_{t(friss)} > \rho_{t(légszárász)} > \rho_{t(szárász)}$

2380 kg/m³ 2320 kg/m³ 2290 kg/m³

Betonösszetétel: - tervezett és tényleges
- tömeg és térfogat szerinti

A beton tömeg szerinti összetétele: C : V : A = 1,0 : 0,5 : 5

A beton térfogat szerinti összetétele: $V_{v\acute{i}z} + V_{cem} + V_{ad} + V_{lev} = 1000 \text{ liter}$

Víztartalom (1 kg/lit)	: 183 kg	183 lit
Cementtartalom (3,1 kg/lit)	: 367 kg	118 lit
Adalékanyag (2,63 kg/lit)	: 1.830 kg	694 lit
Levegőtartalom (5-20 lit/m ³)	: -	5 lit
Összesen	: 2.380kg/m³	1.000 lit

A levegőtartalom függ:

- a konzisztenciától
- a bedolgozás mértékétől
- szemszerkezet hézagterfogatától (Vh)
- a cementpép telítettségétől



Zöldszilárdság: $0,2 \div 0,5 \text{ N/mm}^2$ (kohézió)

- S1 betonok azonnali kizsaluzása
- zsaluzat nélküli betonelem gyártás



Szétosztályozódás:

- adalékanyag leülepedése szállításkor
- szegregálódás zsaluzatba öntéskor
- cementlé felúszása vibráláskor

Térfogatvesztés (töppedés) zsugorodás (repedés)

A frissbeton telítettsége

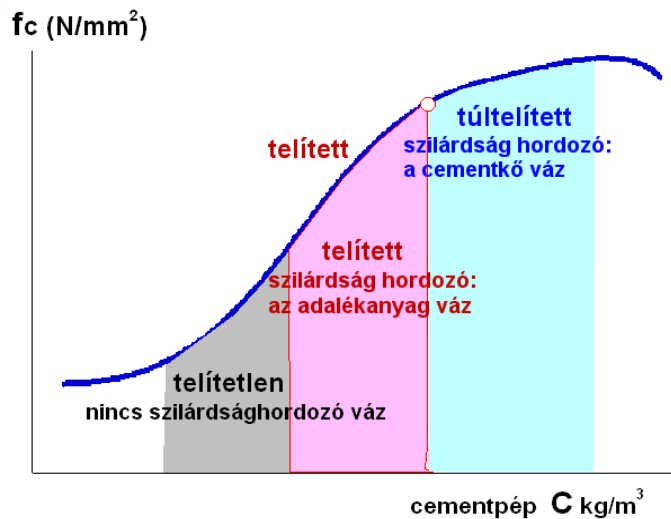
- Telítettség mértéke:
- telítetlen beton (telítettség < 100%)
 - telített beton (telítettség = 100%)
 - tútelített beton (telítettség > 100%)

A telített frissbetonban a cementpép:

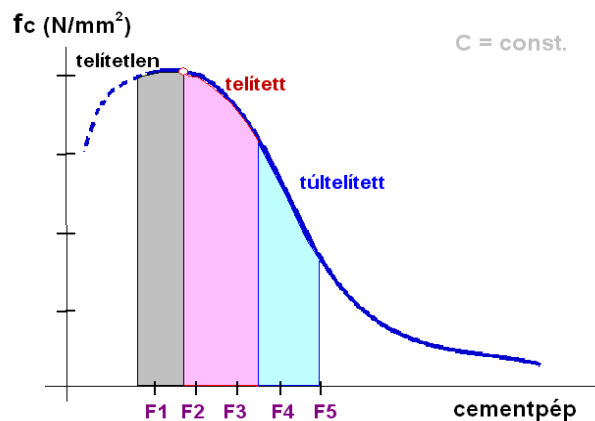
- az adalékanyag-váz hézagait éppen kitölti
- adalékanyag szemcsék felületét bevonja

Telítettség hatása:

~ a beton szilárdságára



~ a beton konzisztenciájára



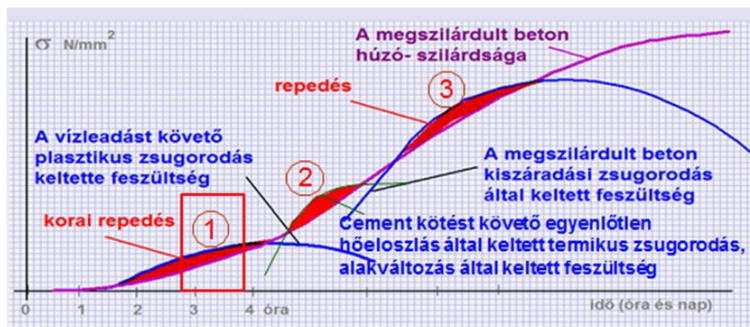
Az adalékanyag hézagterfogata: V_h

- megállapítása vizes adalékanyaggal
- szemszerkezettől függően: $220 \div 300 \text{ lit./m}^3$

Telítetlen beton: cementpép hiány (%)

Túltelített beton: cementpép többlet (%)

Frissbeton zsugorodása és repedése



- 1 Plasztikus zsugorodás
- gyors vízvesztés
- töppedés,
- 2 Termikus zsugorodás
- hőmérséklet különbség
- alakváltozás 10 ó ÷ 1 hét
- 3 Száradási zsugorodás
- víz eltávozása
- térfogat csökkenés

A beton kötése- és szilárdulása közötti zsugorodási jelenségek

A korai (plasztikus) zsugorodást kiváltó okok:

- túlzott vízadagolás (magas V/C)
- a gyors vízvesztést követő térfogatváltozás
- cementpép túltelítettség (magas C)
- túlzott idejű keverés (> 2 óra és átkeverés)

Védelem:

- utóvibrálás
- fólia takarás
- felületi bedörzsölés



Követelmény:

A cementmárkát, a beton szilárdságához kell igazítani

- nagyszilárdságú C30/37 betonhoz CEM 52,5
CEM 32,5 alkalmazásával túltelített beton
- alacsony szilárdságú C8/10 betonhoz CEM 32,5
CEM 52,5 alkalmazásával telítetlen beton
- optimális cementpép mennyisége: kb.: 250 lit./m^3
- optimális cementmennyiség : kb. 300 kg/m^3